

PELATIHAN PEMBUATAN KAPASITOR BANK BAGI MASYARAKAT DESA CIPADA CIKALONG WETAN

Muhammad Adli Rizqulloh, Resa Pramudita*, Mochamad Rizal Fauzan,
Roer Eka Pawinanto, Enjang Akhmad Juanda, Agus Heri Setya Budi

Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia
Correspondent Author Email*: resa.pd@upi.edu

Abstract

The capacitor bank construction training in Cipada Village aims to enhance the community's understanding and skills in electrical energy efficiency. This program includes theoretical sessions on capacitor bank concepts and hands-on practice in assembling and installing capacitor banks in household electrical systems. Participants are taught to manage reactive power to improve power factor and voltage stability, leading to energy savings and reduced electricity costs. Evaluation results show positive responses from participants, who feel confident applying these skills at home. This training is expected to raise awareness of the importance of energy efficiency while fostering better resource management within the community.

Keywords: Capacitor Bank, Energy Efficiency, Power Factor.

Abstrak

Pelatihan pembuatan kapasitor bank di Desa Cipada bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat dalam efisiensi energi listrik. Kegiatan ini mencakup teori mengenai kapasitor bank dan praktik langsung pemasangannya pada instalasi listrik rumah tangga. Peserta diajarkan cara mengelola daya reaktif guna meningkatkan faktor daya dan stabilitas tegangan, yang berdampak pada penghematan energi dan penurunan biaya listrik. Hasil evaluasi menunjukkan respons positif dari peserta, yang merasa percaya diri menerapkan keterampilan tersebut di rumah mereka. Pelatihan ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya efisiensi energi sekaligus mendorong pengelolaan sumber daya listrik yang lebih baik di tingkat komunitas.

Kata Kunci: Kapasitor Bank, Efisiensi Energ, Faktor Daya.

Copyright©2024. Muhammad Adli Rizqulloh dan kawan-kawan.

This is an open *access* article under the CC-BY NC-SA license.

DOI: <https://doi.org/10.30656/x9j7jy70>

PENDAHULUAN

Efisiensi energi listrik merupakan isu yang penting di berbagai sektor, termasuk dalam skala komunitas pedesaan. Salah satu solusi teknis untuk mencapai efisiensi ini adalah dengan menggunakan kapasitor bank, yang memiliki peran penting dalam mengelola daya reaktif dan meningkatkan faktor daya pada jaringan listrik. Penggunaan kapasitor bank terbukti dapat mengurangi konsumsi daya reaktif dan meningkatkan stabilitas tegangan, yang secara langsung dapat mengurangi biaya listrik dan meningkatkan efisiensi distribusi daya (Kurniawan, 2023). Kapasitor bank berperan dalam mengatasi masalah daya reaktif yang umumnya disebabkan oleh peralatan induktif seperti motor listrik dan transformator. Dalam implementasinya, kapasitor bank tidak hanya digunakan dalam skala industri tetapi juga relevan untuk jaringan listrik rumah tangga, di mana efisiensi listrik sangat penting untuk menjaga stabilitas biaya operasional sehari-hari.

Menurut Firdaos, Suyono, dan Hasanah (2021), penggunaan kapasitor bank terbukti efektif dalam meningkatkan stabilitas tegangan, yang akan sangat berguna bagi masyarakat dalam mengelola konsumsi energi listrik di rumah. Pemberdayaan masyarakat dalam teknologi kelistrikan seperti pembuatan kapasitor bank memiliki potensi besar untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman masyarakat tentang pengelolaan energi. Pendampingan dalam bidang kelistrikan, seperti yang dilakukan dalam program pembuatan lampu Joule Thief oleh Sayekti et al. (2023), menunjukkan bahwa pelatihan serupa dapat memberikan dampak signifikan dalam meningkatkan keterampilan teknis masyarakat. Hal ini menjadi dasar bagi pelatihan yang akan diberikan kepada masyarakat Desa Cipada, untuk mengenalkan manfaat kapasitor bank dalam skala yang lebih praktis dan aplikatif.

Penelitian oleh Lillah (2021) tentang pemasangan kapasitor bank pada jaringan distribusi PT PLN menunjukkan bahwa penggunaan kapasitor bank dapat meningkatkan efisiensi distribusi listrik di seluruh jaringan. Temuan ini menunjukkan potensi dampak positif dari penerapan kapasitor bank pada jaringan distribusi lokal yang relevan dengan kondisi di Desa Cipada. Pelatihan ini bertujuan untuk memberikan keterampilan teknis dalam memasang dan menggunakan kapasitor bank, yang pada akhirnya diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan listrik di desa tersebut.

Selain itu, meskipun fokus pada pelayanan air, penelitian oleh Saputra (2023) tentang manajemen aset dengan kapasitor bank memberikan contoh aplikasi langsung dari penggunaan kapasitor untuk meningkatkan efisiensi pelayanan. Hal ini dapat menjadi inspirasi bagi masyarakat Desa Cipada untuk memahami aplikasi kapasitor bank dalam berbagai konteks, sekaligus meningkatkan kualitas hidup melalui penghematan biaya listrik.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan kapasitor bank mampu mengurangi konsumsi daya reaktif, menstabilkan tegangan, dan mengurangi biaya operasional dalam sistem kelistrikan. Dengan adanya pelatihan pembuatan kapasitor bank bagi masyarakat Desa Cipada, diharapkan keterampilan teknis dan pemahaman masyarakat mengenai pengelolaan energi dapat meningkat. Program ini tidak hanya berfokus pada manfaat teknis, tetapi juga pada pemberdayaan masyarakat untuk meningkatkan kualitas hidup melalui efisiensi energi, sehingga dapat berkontribusi pada pembangunan komunitas yang mandiri dalam pengelolaan sumber daya listrik mereka. Adapun tujuan pelatihan pembuatan kapasitor bank ini adalah:

1. Meningkatkan pemahaman masyarakat Desa Cipada tentang konsep dasar dan manfaat kapasitor bank dalam pengelolaan daya listrik.
2. Membekali masyarakat dengan keterampilan teknis dalam merakit dan memasang kapasitor bank pada instalasi listrik rumah tangga.
3. Mendorong penerapan teknologi kapasitor bank untuk efisiensi energi guna menurunkan biaya listrik dan meningkatkan kualitas hidup.
4. Menumbuhkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan energi yang berkelanjutan sebagai bagian dari pemberdayaan komunitas.

METODE PELAKSANAAN

Bagian ini menjelaskan pendekatan, tahapan, dan teknik yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan pelatihan pembuatan kapasitor bank di Desa Cipada. Metodologi ini dirancang untuk memastikan bahwa peserta tidak hanya memahami konsep dasar kapasitor bank secara teoritis, tetapi juga mampu menerapkannya secara praktis dalam pengelolaan energi listrik di rumah tangga mereka. Kegiatan ini menggunakan metode

pelatihan berbasis praktik langsung yang diintegrasikan dengan diskusi interaktif dan evaluasi pasca-pelatihan. Setiap tahap pelatihan direncanakan secara sistematis, dimulai dari penyusunan materi, pemilihan alat dan bahan, hingga pelaksanaan sesi teori dan praktik. Dengan pendekatan ini, diharapkan masyarakat Desa Cipada dapat menguasai keterampilan pembuatan kapasitor bank dan memahami manfaatnya dalam meningkatkan efisiensi energi di lingkungan rumah tangga.

Desain Kegiatan

Pelatihan pembuatan kapasitor bank ini dimulai dengan persiapan materi dan alat untuk mendukung kegiatan secara menyeluruh. Sesi teori memberikan pemahaman dasar tentang kapasitor bank, diikuti dengan diskusi interaktif untuk memperjelas konsep yang telah disampaikan. Setelahnya, peserta beralih ke sesi praktik, di mana mereka melakukan perakitan kapasitor bank secara mandiri dengan bimbingan instruktur. Pengujian dilakukan untuk menilai peningkatan faktor daya dan stabilitas tegangan yang dihasilkan, memungkinkan peserta melihat langsung manfaatnya. Tahapan ini diakhiri dengan evaluasi pemahaman dan diskusi, serta pendampingan pasca-pelatihan bagi peserta yang membutuhkan bantuan dalam penerapan di rumah mereka. Gambar 1 menunjukkan Diagram Blok Desain Kegiatan yang dilakukan.

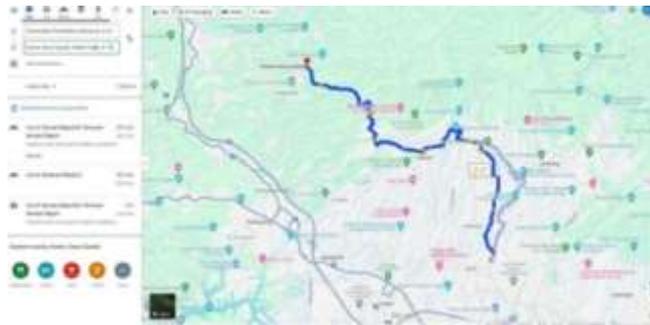


Gambar 1. Diagram Blok Desain Kegiatan

Waktu, Lokasi dan Khalayak Sasaran

Kegiatan pelatihan pembuatan kapasitor bank ini dilaksanakan pada tanggal 19-21 Februari 2024 di Desa Cipada, Kecamatan Cikalong Wetan. Desa ini dipilih karena adanya kebutuhan masyarakat untuk meningkatkan efisiensi energi listrik melalui pengelolaan

daya reaktif. Pelatihan berlangsung selama tiga hari, dengan pembagian sesi yang terstruktur. Pada hari pertama, peserta mengikuti sesi teori yang mencakup pemahaman dasar tentang kapasitor bank, dilanjutkan dengan diskusi interaktif untuk memperjelas konsep yang disampaikan. Hari kedua dan ketiga difokuskan pada praktik langsung, di mana peserta merakit dan menguji kapasitor bank secara mandiri di bawah bimbingan instruktur. Pemilihan waktu dan lokasi ini dirancang agar masyarakat Desa Cipada dapat berpartisipasi secara optimal dalam suasana yang mendukung proses belajar mengajar. Partisipan kegiatan ini adalah masyarakat Desa Cipada, terutama perwakilan rumah tangga dan pemuda desa yang tertarik pada kelistrikan. Partisipan dipilih agar mereka dapat menerapkan keterampilan pembuatan kapasitor bank untuk meningkatkan efisiensi energi di rumah masing-masing.



Gambar 2. Peta Wilayah Kegiatan

Alat dan Bahan

Pada kegiatan ini Alat dan bahan yang digunakan dipilih untuk mendukung kegiatan teori dan praktik dalam merakit kapasitor bank. Kapasitor dengan berbagai kapasitansi disediakan untuk memberikan pemahaman praktis mengenai variasi kapasitas dalam pembuatan rangkaian yang sesuai kebutuhan. Kabel penghubung digunakan untuk menyambungkan komponen secara aman, sementara multimeter dan clamp meter digunakan untuk pengukuran tegangan dan arus yang dihasilkan, memastikan peserta dapat melakukan pengujian dengan tepat.

Breadboard atau PCB dipakai sebagai tempat merakit komponen, yang memudahkan peserta dalam menyusun dan menyambungkan kapasitor secara stabil. Konektor dan terminal blok memfasilitasi sambungan rangkaian yang lebih rapi dan aman. Alat penyolderan, seperti solder dan timah, digunakan untuk penyambungan komponen

yang bersifat permanen, memastikan koneksi yang kuat. Obeng dan tang membantu dalam pemasangan dan penyesuaian komponen.

Untuk keamanan peserta, perlengkapan keselamatan seperti sarung tangan dan kacamata pelindung disediakan agar peserta terlindungi selama praktik penyolderan dan perakitan rangkaian. Terakhir, buku panduan atau modul pelatihan diberikan sebagai referensi tambahan untuk membantu peserta memahami langkah-langkah perakitan dan penggunaan kapasitor bank dalam pengelolaan daya listrik. Tabel 1 Menunjukkan Alat dan Bahan yang digunakan dalam pelatihan ini.

Tabel 1. Alat dan Bahan Pelatihan

No	Alat/Bahan	Kuantitas
1	Kapasitor (berbagai kapasitansi, misalnya 10 μ F, 20 μ F, 50 μ F)	10 set
2	Kabel penghubung	15 meter
3	Multimeter	3 unit
4	Clamp meter	3 unit
5	Breadboard atau PCB	5 buah
6	Konektor dan terminal blok	10 set
7	Alat penyolderan (solder dan timah)	3 set
8	Obeng dan tang	5 set
9	Perlengkapan keselamatan (sarung tangan, kacamata pelindung)	15 set
10	Buku panduan atau modul pelatihan	10 buku

Evaluasi Pendapat Peserta Pelatihan

Setelah semua tahapan pelatihan selesai, dilakukan evaluasi untuk mengumpulkan pendapat dan masukan dari peserta mengenai efektivitas pelatihan. Evaluasi ini dilakukan melalui diskusi akhir dan kuesioner singkat menggunakan Likert dengan skala 1-5 (Sangat tidak setuju – Setuju) yang menanyakan tingkat pemahaman, kesulitan yang dihadapi, serta saran untuk perbaikan di masa mendatang. Dengan mengumpulkan pendapat peserta, tim dapat menilai keberhasilan pelatihan dari sudut pandang peserta serta memahami aspek apa saja yang perlu ditingkatkan untuk kegiatan serupa di masa depan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pelatihan pembuatan kapasitor bank di Desa Cipada diawali dengan sesi pembukaan yang dipimpin oleh tim penyelenggara. Dalam sambutan awal, peserta diberikan pemahaman tentang tujuan pelatihan, yaitu meningkatkan efisiensi energi melalui penggunaan kapasitor bank dalam instalasi listrik rumah tangga. Antusiasme peserta terlihat sejak awal, terutama karena topik pelatihan yang relevan dengan kebutuhan mereka dalam mengelola konsumsi listrik.



Gambar 3. Banner Kegiatan PKM



Gambar 4. Sesi Pembukaan Kegiatan

Setelah pembukaan, pelatihan dilanjutkan dengan sesi teori, di mana peserta mempelajari konsep dasar kapasitor bank dan perannya dalam mengurangi daya reaktif serta meningkatkan stabilitas tegangan. Materi ini disampaikan dengan metode interaktif, sehingga peserta dapat bertanya dan berdiskusi langsung untuk memperjelas pemahaman mereka.

Memasuki sesi praktik, peserta mendapatkan kesempatan untuk merakit kapasitor bank di bawah bimbingan instruktur yang berpengalaman. Setiap langkah pemasangan

dan pengujian dijelaskan secara detail, memastikan peserta dapat memahami proses secara menyeluruh. Dalam praktik ini, mereka belajar cara menyusun komponen, melakukan pengujian, dan memverifikasi hasil peningkatan faktor daya.



Gambar 5. Sesi Pematerian

Pada akhir kegiatan, sesi penutupan diadakan untuk merangkum pelajaran yang diperoleh serta memberikan kesempatan bagi peserta untuk memberikan masukan dan refleksi. Evaluasi melalui kuesioner dan wawancara menunjukkan bahwa peserta merasa lebih percaya diri dalam menerapkan pengetahuan baru ini dan menganggap pelatihan sangat bermanfaat untuk penghematan energi di rumah mereka. Acara ditutup dengan penyampaian apresiasi kepada peserta dan instruktur, menandakan keberhasilan pelatihan dalam memberikan pengetahuan dan keterampilan yang berguna bagi masyarakat Desa Cipada.

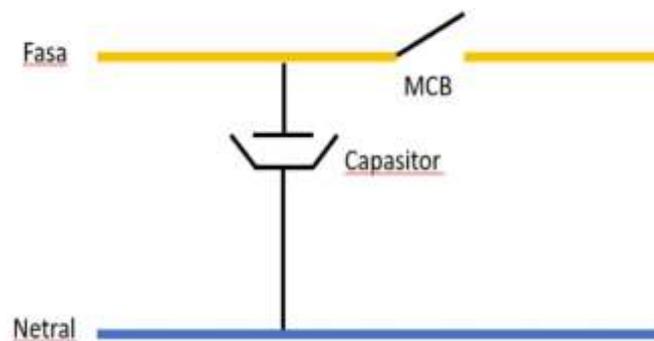


Gambar 6. Sesi Foto Bersama

Gambaran Teknologi

Kapasitor bank adalah teknologi yang digunakan untuk mengoptimalkan penggunaan daya listrik dalam suatu sistem dengan cara mengkompensasi daya reaktif yang dihasilkan oleh beban induktif, seperti motor dan transformator. Dalam suatu

jaringan listrik, daya reaktif dapat menyebabkan penurunan efisiensi dan peningkatan beban pada sistem distribusi. Kapasitor bank bekerja dengan menyimpan dan melepaskan energi listrik secara periodik, yang membantu mengimbangi kebutuhan daya reaktif dan menjaga faktor daya tetap tinggi. Peningkatan faktor daya ini tidak hanya mengurangi rugi-rugi energi dalam jaringan, tetapi juga menstabilkan tegangan, sehingga memberikan pasokan listrik yang lebih efisien dan stabil. Di berbagai sektor, mulai dari industri hingga rumah tangga, pemasangan kapasitor bank menjadi solusi efektif untuk menekan biaya listrik dan memperpanjang umur peralatan listrik.



Gambar 7. Wiring Pemasangan Kapasitor Bank pada Listrik 1 Fasa

Langkah-langkah Pemasangan Kapasitor Bank pada Instalasi Listrik Satu Fasa yang diajarkan pada pelatihan ini adalah berikut :

1) Penentuan Kebutuhan Kapasitor:

Hitung kebutuhan kapasitor berdasarkan daya reaktif yang ingin dikompensasi. Ini memerlukan pengukuran beban induktif di rumah Anda. Konsultasikan dengan teknisi listrik profesional untuk perhitungan yang akurat.

2) Pemilihan Kapasitor:

Pilih kapasitor dengan kapasitansi yang sesuai dan tegangan kerja minimal 220V, sesuai dengan tegangan listrik rumah tangga di Indonesia.

3) Pemasangan Kapasitor:

Lokasi: Pasang kapasitor sedekat mungkin dengan panel distribusi utama atau sumber beban induktif yang signifikan.

Koneksi: Hubungkan satu terminal kapasitor ke kabel fase (L) dan terminal lainnya ke kabel netral (N). Pastikan koneksi dilakukan dengan aman dan sesuai standar kelistrikan.

4) Pengamanan:

Pasang sekering (fuse) atau pemutus sirkuit (circuit breaker) sebelum kapasitor untuk melindungi dari arus lebih atau korsleting.

5) Pengujian:

Setelah pemasangan, nyalakan sistem dan periksa apakah faktor daya meningkat dan tidak ada masalah pada sistem kelistrikan.

Evaluasi Pendapat Peserta Pelatihan

Tabel 2. Hasil Kuesioner Pendapat Peserta Pelatihan

No	Pertanyaan	Skor Rata-Rata
1	Materi pelatihan tentang kapasitor bank disampaikan dengan jelas dan mudah dipahami.	4.7
2	Sesi praktik membantu saya memahami cara kerja kapasitor bank secara lebih mendalam.	4.8
3	Instruktur pelatihan memiliki pengetahuan yang baik dan mampu menjawab pertanyaan dengan jelas.	4.4
4	Alat dan bahan yang disediakan selama pelatihan mencukupi untuk kebutuhan praktik.	4.6
5	Durasi pelatihan sudah cukup untuk memahami materi secara komprehensif.	4.5
6	Saya merasa lebih percaya diri untuk menerapkan pengetahuan tentang kapasitor bank di rumah.	4.6
7	Lingkungan dan fasilitas tempat pelatihan mendukung proses belajar.	4.7
8	Pelatihan ini memberikan keterampilan praktis yang bermanfaat bagi saya.	4.7
9	Saya merasa pelatihan ini berpotensi membantu saya menghemat energi listrik di rumah.	4.4
10	Saya ingin mengikuti pelatihan serupa di masa mendatang jika ada kesempatan.	4.3

Tabel diatas menunjukkan hasil kuesioner yang menunjukkan bahwa pelatihan kapasitor bank ini diterima sangat positif oleh peserta, dengan skor rata-rata yang tinggi pada hampir semua aspek. Materi pelatihan dinilai jelas dan mudah dipahami (4,7), sementara sesi praktik mencapai skor tertinggi (4,8), menunjukkan bahwa praktik langsung sangat membantu pemahaman peserta. Instruktur dianggap berkompeten (4,4), dan penyediaan alat serta fasilitas mendukung proses pembelajaran dengan baik (4,6 dan 4,7). Durasi pelatihan dinilai cukup (4,5), dan peserta merasa percaya diri untuk menerapkan pengetahuan ini di rumah (4,6). Pelatihan ini dianggap bermanfaat secara

praktis (4,7) dan berpotensi menghemat energi (4,4). Minat peserta untuk mengikuti pelatihan serupa juga cukup tinggi (4,3), mencerminkan kepuasan dan kesan positif terhadap pelatihan ini.

Evaluasi Wawancara

Setelah pelatihan selesai, dilakukan evaluasi untuk mengumpulkan pendapat peserta mengenai efektivitas dan manfaat pelatihan. Mayoritas peserta menyatakan bahwa pelatihan ini sangat membantu mereka memahami konsep kapasitor bank dan cara penggunaannya untuk meningkatkan efisiensi listrik di rumah. Beberapa peserta mengungkapkan bahwa materi yang disampaikan mudah dipahami, terutama melalui praktik langsung yang memberikan pengalaman nyata dalam merakit dan memasang kapasitor bank.

Namun, beberapa peserta juga memberikan masukan bahwa sesi teori masih memerlukan penjelasan yang lebih sederhana, terutama untuk peserta yang baru mengenal dasar kelistrikan. Selain itu, peserta merasa bahwa pendampingan lebih lanjut akan bermanfaat agar mereka lebih percaya diri dalam menerapkan pengetahuan ini di rumah masing-masing. Secara keseluruhan, pelatihan ini dinilai positif karena memberikan keterampilan praktis yang langsung dapat diterapkan dan berpotensi mengurangi biaya listrik bulanan mereka.

SIMPULAN

Pelatihan pembuatan kapasitor bank di Desa Cipada berhasil mencapai tujuannya dalam memberikan pengetahuan dan keterampilan praktis kepada peserta mengenai efisiensi energi listrik. Melalui rangkaian sesi teori dan praktik, peserta tidak hanya memahami konsep dasar kapasitor bank, tetapi juga merasakan langsung manfaatnya dalam mengurangi konsumsi daya reaktif dan meningkatkan stabilitas tegangan listrik rumah tangga. Partisipasi aktif dan antusiasme peserta menunjukkan tingginya minat serta relevansi materi pelatihan dengan kebutuhan mereka sehari-hari. Dengan pemahaman yang diperoleh, peserta diharapkan dapat menerapkan keterampilan ini di rumah masing-masing untuk menghemat energi dan menekan biaya listrik, sehingga pelatihan ini berpotensi memberikan dampak positif jangka panjang bagi masyarakat Desa Cipada.

DAFTAR PUSTAKA

- Kurniawan, H. (2023). Sistem bank kapasitor di Main Switch Station Tambang Air Laya PT. Bukit Asam Tbk. Universitas Negeri Padang Repository. Diakses dari http://repository.unp.ac.id/47779/1/ELO_DIII_TL_20064013_Hardi%20Kurniawan_2023.pdf
- Sayekti, I., Aji, A. F., Supriyo, B., Krishna, B., Dadi, D., Utomo, K., & Adani, L. D. (2023, April). Pendampingan Pembuatan Lampu Joule Thief Bagi Penerima Manfaat (Pm) Di Panti Pelayanan Sosial Pgot "Mardi Utomo" Semarang. In *Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat* (Vol. 5, No. 1).
- Firdaos, L. A. A., Suyono, H., & Hasanah, R. N. (2021). Kajian implementasi hibrid kapasitor bank dan tap trafo untuk perbaikan profil tegangan pada penyulang Sumbermanjing. *Jurnal Mahasiswa TEUB, Universitas Brawijaya Repository*. Diakses dari <http://repository.ub.ac.id/184478/6/Luthfan%20Akbar%20Azizan%20Firdaus.pdf>
- Lillah, S. (2021). Analisis pemasangan kapasitor bank pada jaringan distribusi penyulang PT. PLN (Persero) Rayon Simpang Tiga. *Academia*. Diakses dari https://www.academia.edu/download/85957367/File_20lengkap_20sampai_20lampiran_20kecuali_20hasil_20penelitian_20_20Bab_20IV_20dan_20atau_20Bab_20V.pdf
- I Putu Sudastra Adi Saputra, Nurhayati, E., & Sundoro, M. (2023). Strategi Manajemen Aset untuk Meningkatkan Kualitas Pelayanan Air Minum di Perumda Air Minum Tirta Khatulistiwa, Kota Pontianak. *Envirotek: Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 15(2), 171–180. <https://doi.org/10.33005/envirotek.v15i2.275>